

## 括号树

### 【题目背景】

本题中合法括号串的定义如下：

1.  $()$  是合法括号串。
2. 如果  $A$  是合法括号串，则  $(A)$  是合法括号串。
3. 如果  $A, B$  是合法括号串，则  $AB$  是合法括号串。

本题中子串与不同的子串的定义如下：

1. 字符串  $S$  的子串是  $S$  中连续的任意个字符组成的字符串。 $S$  的子串可用起始位置  $l$  与终止位置  $r$  来表示，记为  $S(l, r)$  ( $1 \leq l \leq r \leq |S|$ ,  $|S|$  表示  $S$  的长度)。
2.  $S$  的两个子串视作不同当且仅当它们在  $S$  中的位置不同，即  $l$  不同或  $r$  不同。

### 【题目描述】

一个大小为  $n$  的树包含  $n$  个结点和  $n-1$  条边，每条边连接两个结点，且任意两个结点间有且仅有一条简单路径互相可达。

小  $Q$  是一个充满好奇心的小朋友，有一天他在上学的路上碰见了一个大小为  $n$  的树，树上结点从  $1 \sim n$  编号， $1$  号结点为树的根。除  $1$  号结点外，每个结点有一个父亲结点， $u$  ( $2 \leq u \leq n$ ) 号结点的父亲为  $fu$  ( $1 \leq fu < u$ ) 号结点。

小  $Q$  发现这个树的每个结点上恰有一个括号，可能是  $($  或  $)$ 。小  $Q$  定义  $si$  为：将根结点到  $i$  号结点的简单路径上的括号，按结点经过顺序依次排列组成的字符串。

显然  $si$  是个括号串，但不一定是合法括号串，因此现在小  $Q$  想对所有的  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 求出， $si$  中有多少个互不相同的子串是合法括号串。

这个问题难倒了小  $Q$ ，他只好向你求助。设  $si$  共有  $ki$  个不同子串是合法括号串，你只需要告诉小  $Q$  所有  $i \times ki$  的异或和，即：

$$(1 \times k_1) \text{ xor } (2 \times k_2) \text{ xor } (3 \times k_3) \text{ xor } \dots \text{ xor } (n \times k_n)$$

其中  $\text{xor}$  是位异或运算。

### 【输入格式】

第一行一个整数  $n$ ，表示树的大小。

第二行一个长为  $n$  的由  $($  与  $)$  组成的括号串，第  $i$  个括号表示  $i$  号结点上的括号。

第三行包含  $n-1$  个整数，第  $i$  ( $1 \leq i < n$ ) 个整数表示  $i+1$  号结点的父亲编号  $fi+1$ 。

### 【输出格式】

仅一行一个整数表示答案。